

Baukostenauswertung

Grundmengen nach SIA 416

Grundstücksfläche, GSF	20'093 m ²
Gebäudegrundfläche, GGF	2'716 m ²
Umgebungsfläche, UF	17'377 m ²
Gebäudevolumen Schulhaus, GV	14'789 m ³
Geschossfläche, GF	4'120 m ²
Nutzfläche, NF	3'470 m ²
Nebennutzfläche, NNF	617 m ²
Hauptnutzfläche, HNF	2'151 m ²
Verkehrsfläche, VF	702 m ²
Energiebezugsfläche, EBF	3'719 m ²

Anlagekosten in CHF, inkl. 7,6% MwSt.

Kostenstand 18. 01. 2008

1 Vorbereitungsarbeiten	7'000.-
2 Gebäude	2'700'000.-
4 Umgebung	3'000.-
5 Nebenkosten	95'000.-
9 Ausstattung	20'000.-
Total Anlagekosten	2'825'000.-

Gebäudekosten (BKP 2) in CHF, inkl. 7,6% MwSt.

20 Rohbau 1	495'000.-
22 Rohbau 2	685'000.-
23 Elektroanlagen	285'000.-
24 Heizanlage	267'000.-
25 Sanitäranlagen	116'000.-
27 Ausbau 1	305'000.-
28 Ausbau 2	254'000.-
29 Honorare	293'000.-
Total Gebäudekosten	2'700'000.-

Kennwerte in CHF

Baukosten/Gebäudevolumen, BKP 2/GV	182.-
Baukosten/Geschossfläche, BKP 2/GF	655.-
Baukosten/Hauptnutzfläche, BKP 2/HNF	1'255.-

Baudokumentation 08.001

Bezugsquelle: Amt für Städtebau Winterthur,
Postfach, 8402 Winterthur, 052 267 54 62



Minergie-Sanierung 2007–2008

Schulhaus Schachen

Winterthur-Rosenberg

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



Klassenzimmer



Holzschnitzelkessel



Pausenplatz, Blick nach Westen

MINERGIE-Sanierung Schulhaus Schachen

Das Schulhaus Schachen wurde Ende der 50er-Jahre erbaut, die charakteristische klare, sachliche Architektur ist noch heute als wertvoll anzusehen. Bei der Sanierung des Schulhauses wurde aus Rücksicht auf diese architektonische Qualität auf eine Aussendämmung verzichtet. Dank der guten Bausubstanz war es dennoch möglich, für die beiden Trakte mit Klassenzimmern und Turnhalle die MINERGIE-Anforderungen für Umbauten zu erreichen.

Dieser Standard definiert Massstäbe in den Bereichen Energie und Haustechnik mit dem Ziel, die Qualität von Gebäuden hinsichtlich nachhaltiger Aspekte wie Schonung der Umwelt und Ressourcen, innovative Technik und niedrige Kosten zu optimieren. Dieses Ziel verfolgt die gleiche Richtung wie der Winterthurer Stadtratsbeschluss «Energieoptimierung öffentlicher Bauten» aus dem Jahr 2004.

Die Mehrkosten für eine energieeffiziente Bauweise ist man heute den kommenden Generationen schuldig. Doch mit dem stetigen Anstieg des Heizölpreises lohnt sich der Einsatz von erneuerbaren Energien allemal, denn mit den minimierten Betriebskosten kann Jahr für Jahr Geld gespart werden.

Das sanierte Schulhaus mit farblich neu gestalteten Fassaden präsentiert sich wieder ganz modern und bietet den Schülerinnen und Schülern ein behagliches und motivierendes Umfeld. Durch den Umbau wurde der Schulalltag auch für die

Lehrerinnen und Lehrer komfortabler und gesünder. Über pädagogische und architektonische Konzepte für den Schulhausbau wurde schon viel diskutiert und lässt sich wohl auch zukünftig streiten. Die Grundrisse der Schulanlage Schachen wurden vor einem halben Jahrhundert entworfen, noch heute erfüllt ihre Einfachheit alle funktionalen Ansprüche und imponiert durchaus mit etwas Spielerischem. Die Räumlichkeiten erlauben ein Mass an Flexibilität für verschiedene Unterrichtssituationen und besondere Nutzungen wie Feste vor den Ferien, Schülerkonzerte und Theateraufführungen. Der Aussenraum mit der grosszügigen Wandelhalle um den Pausenhof lädt ein für Spiel und Bewegung.

Nachhaltigkeit hat verschiedene Komponenten, bei der Sanierung Schulhaus Schachen wurde eine vernünftige Auswahl der Möglichkeiten getroffen. Sanierungen von Altbauten bergen ein beachtliches Potenzial, den Energiebedarf der Schweiz sowie die CO₂-Emissionen drastisch zu reduzieren. Die Stadt Winterthur schafft mit ihren wegweisenden baulichen Konzepten die Voraussetzungen dafür.

Walter Bossert, Stadtrat
Vorsteher Departement Bau



Pausenplatz, Blick auf Klassentrakt



2

Hort



Klassenzimmer

3



Gruppenraum Klassentrakt

Sanierung Schulhaus Schachen – Bericht des Architekten

Das Schulhaus Schachen wurde Ende der 50er-Jahre von den beiden Architekten W. A. Gürtler und Max Lutz erbaut. Nach 50 Jahren standen nun erstmals umfangreichere Sanierungsarbeiten an der Gebäudehülle bevor.

Der Klimawandel, die globale Ressourcensituation und die Verschärfung auf dem Erdölmarkt führen bei Bauherren und Eigentümern nach und nach zu einem Umdenken zugunsten erneuerbarer Energien. Dieses energieeffiziente Bewusstsein nahm auch auf die Sanierung des Schulhauses Schachen Einfluss und führte dazu, dass nicht nur das äussere Erscheinungsbild, sondern auch die energetischen Faktoren markant verbessert wurden. Der MINERGIE-Standard wurde zum einen mit gezielten wärmetechnischen Verbesserungen an Fassade, Dach und Kellerdecken erreicht, zum anderen mit dem Ersetzen der Ölheizung durch eine Holzschneitzelheizung. Auch die Raumbelichtung wurde als MINERGIE-Anlage neu geplant.

Dank dem guten Allgemeinzustand der Bausubstanz lag der Entscheid auf der Hand, die architektonische Erscheinung der gesamten Schulanlage so weit wie möglich zu belassen. Aus diesem Grund wurde auf eine äussere Fassadendämmung verzichtet und stattdessen von innen her gedämmt und gedichtet.

Wir Architekten haben in Zusammenarbeit mit der diplomierten Farbgestalterin Marlene Baur die stark verwitterten und

ausgeblichen Fassadentöne – ein Zusammenspiel von verschiedenen grünlichen Ockertönen – neu interpretiert. Es wurde wiederum ein ockerfarbener Anstrich, allerdings wählten wir einen wärmeren Grundton. Abweichend vom ursprünglichen Farbkonzept sind die Giebfassaden in einem komplexeren blaugrünen Grau gehalten. Vom Pausenhof her betrachtet, sind die Fassadeneinbuchtungen des Klassentrakts in einem hellen und intensiven Orange-Ocker erlebbar. Die V-Stützen der Pausenplatzüberdachung setzen mit ihrem signalroten Anstrich den erwünschten Akzent zur ockerfarbigen Fassadengestaltung.

Klassentrakt, Spezialraumtrakt, Abwartwohnung und Turnhalle blieben in ihrem Volumen unverändert. Es wurde lediglich ein neuer Geräteraum erbaut, der anstelle des alten so angeordnet wurde, dass die beiden bestehenden Aussenzugänge benutzerfreundlicher wurden. Architektonisch ordnet sich der neue Geräteraum in das Ensemble von Turnhalle und Spezialraumtrakt ein und zeigt sich in neuer Form und modernen Materialien.

In den schulfreien Wochen von Sommer- und Herbstferien wurden die Strapazen der Sanierung so koordiniert, dass letztendlich die Strapazen der Sanierung für alle Beteiligten – für Handwerker, Schüler und Lehrpersonen – erträglich blieben.

Dem flüchtigen Betrachter fällt kaum auf, dass es mit der energetischen Sanierung gelungen ist, der Primarschulanlage Schachen ihren baugeschichtlichen Zeitgeist aus den Fünfzi-

gerjahren des letzten Jahrhunderts zu erhalten und gleichzeitig den heutigen MINERGIE-Anforderungen zu genügen. Diese Vorgabe war Programm und konnte zu unserer grossen Zufriedenheit eingehalten werden.

Heinz Bosshard, Architekt



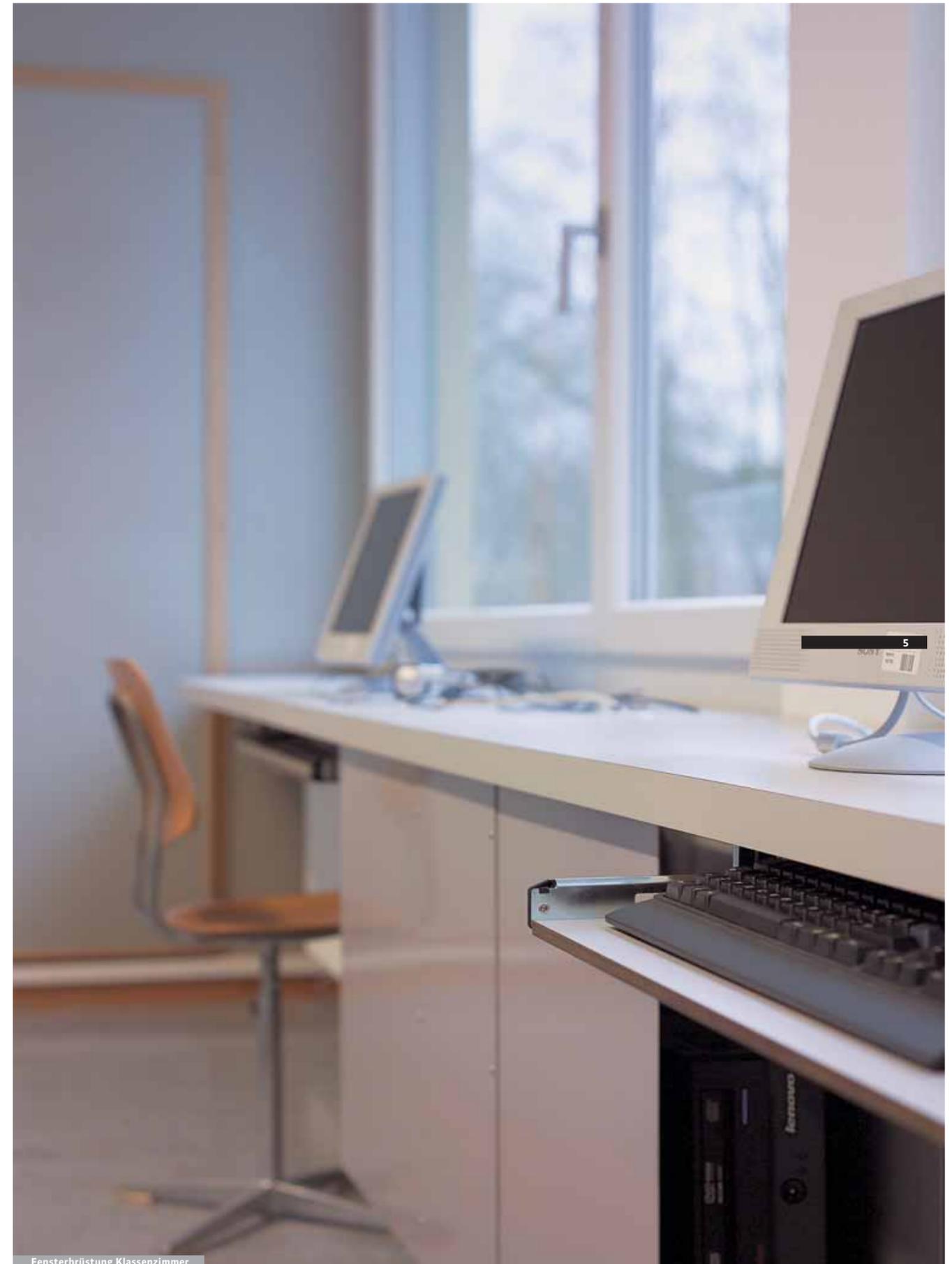
Das erste Schulhaus mit MINERGIE-Sanierung in Winterthur

Die erreichten Ziele

- Der Heizwärmebedarf wurde auf 46 % gesenkt
- Heizwärmebedarf vor der Sanierung: 1'801'000 MJ
- Heizwärmebedarf nach der Sanierung: 842'000 MJ
- Der Elektrizitätsbedarf für die Beleuchtung wurde auf 35 % gesenkt
- Energieverbrauch Beleuchtung vor der Sanierung: 225'000 MJ
- Energieverbrauch Beleuchtung nach der Sanierung: 78'000 MJ
- Die Energiebezugsfläche beträgt 3'719 m²

Das Engagement

Die Stadt Winterthur prüft bei Neubauten, Umbauten und Sanierungen unter Berücksichtigung der technischen Machbarkeit und wirtschaftlichen Tragbarkeit, ob die Ausführung im MINERGIE-Standard erfolgen kann. Für das Schulhaus Schachen ergaben sich daraus spezielle Herausforderungen, da aus architektonischen Anliegen das optische Erscheinungsbild erhalten werden musste. Eine Sanierung nach MINERGIE-Standard bedeutet ein massiv geringerer Energieverbrauch als nach dem normalen gesetzlichen Standard. Diese Reduktion basiert auf zwei Teilen: Einerseits einer gut gedämmten Gebäudehülle und andererseits einer Haustechnik, welche





6

Neuer Geräteraum



Innenansicht Geräteraum

7



Einfüllöffnung Holzschnitzel

möglichst mit erneuerbaren Energien betrieben wird. Weitere Beispiele für aktuelle MINERGIE-Sanierungen in Winterthur sind der Kindergarten Sülacker in Seen und der Kindergarten Gutschick I im Mattenbach-Quartier.

Die Varianten

In einer fundierten, detaillierten Untersuchung wurde vorab der Einfluss verschiedener Massnahmenpakete auf den Heizwärmebedarf geprüft:

1. Sanierung Decken, Böden und SR-Wände
2. Zusätzlich zu oben mit Fensterersatz
3. Zusätzlich zu oben mit Brüstungssanierung
4. Zusätzlich zu oben mit Stirnwandsanierung

Um eine Sanierung nach MINERGIE-Standard zu erreichen, mussten mindestens Punkt 1 und 2 ausgeführt werden. Aus energetischen Überlegungen und aus Sicht der Wirksamkeit zeigte sich die Brüstungssanierung ebenfalls als sinnvoll, um ein weiteres Sechstel des Energieverbrauchs einzusparen. Und eine Verbesserung der Dämmung direkt hinter den Radiatoren war sinnvoll. Punkt 4 wurde in dieser Untersuchung als zu wenig wirksam beurteilt, da nur noch knapp 2% Reduktion denkbar gewesen wären – der Grenzwert aber bereits mit Punkt 3 sehr gut erfüllt wurde. Die Gebäudehülle entsprach somit den Anforderungen des MINERGIE-Standards.

Um den MINERGIE-Standard als Gesamtes zu erreichen, waren jedoch noch Massnahmen an der Haustechnik notwendig.

Dabei standen verschiedene Möglichkeiten offen:

- Solaranlagen für die Warmwasserversorgung
- Lüfterneuerungsanlagen mit Wärmerückgewinnung
- Wärmepumpen mit Erdsonden oder Grundwassernutzung
- Holzheizungen (Pellets oder Schnitzel)

Diese Massnahmen können in Kombination oder auch einzeln eingesetzt werden. Um ökonomisch überzeugende Sanierungen zu erreichen, muss man sich auf einen Massnahmentyp beschränken. Im vorliegenden Umbau drängte sich der Ersatz der bestehenden Ölheizung durch eine Holzschnitzelheizung als sinnvoll auf.

Lüfterneuerung ist in Schulhäusern speziell zu beachten. Idealerweise wird dies mit einer Lüfterneuerungsanlage mit Wärmerückgewinnung gelöst. Um die hygienischen und die hygri-schen Probleme und Anteile des erforderlichen Luftaustauschs zu erreichen, wurde eine automatische Fensterlüftung eingebaut. Sie wird aufgrund des Stundenplans (Pausenzeiten) und nach CO₂-Gehalt gesteuert, sodass in den Klassenzimmern die durch Lehrpersonen und Schüler eingetragene Feuchtigkeit abgeführt wird und die Spitzen der CO₂-Belastung gemildert werden können. Eine Lüfterneuerungsanlage mit Wärmerückgewinnung könnte zusätzlich eine gleichbleibende gute Luftqualität gewährleisten und auch Einsparungen beim Heizwärmebedarf erzielen.

Bei der Sanierung wurde auf eine Lüfterneuerungsanlage verzichtet, da die technische Ausgestaltung der Leitungsführung

für Zu- und Abluft sehr aufwendig geworden wäre. Eine Lüfterneuerungsanlage ist bei MINERGIE-Sanierungen von Schulhausbauten nicht vorgeschrieben.

Die Gebäudehülle

Die wärmetechnischen Massnahmen am Gebäude resultieren in verschiedenen zusätzlichen Wärmedämmungen:

- 12 cm Dämmstärke an Böden über unbeheizten Räumen (Mineralfaserplatten)
- 8 cm Hi-Compact-Dämmung an Wänden bei den Brüstungen (Hi-Compact: eine Spezialplatte mit äusseren Deckschichten aus expandiertem Polystyrol und einem Kern aus hochdämmendem Resolhartschaum)
- U-Glas = 1.0 W/(m²*K) und R_w = 37 dB, mit Kunststoffrandverbund bei den Gläsern
- 24 cm Dämmstärke in Dächern und Decken gegen unbeheizte Räume (Zellulosefasern eingeblasen)

Aufgrund der eingebauten Dämmstärken und Fenster konnte nicht nur der MINERGIE-Standard eingehalten werden, sondern auch noch die Ziele des Klimarappens erreicht und somit auch noch Beiträge aus dieser Stiftung erhalten werden.

Zur Haustechnik

Die vorhandene Ölheizung war lange Zeit in Betrieb und wies grosse Räumlichkeiten für die Heizöltanks auf. Da eine Sanierung der Tankanlage anstand und die vorhandene Leistung



Turnhalle gegen Norden

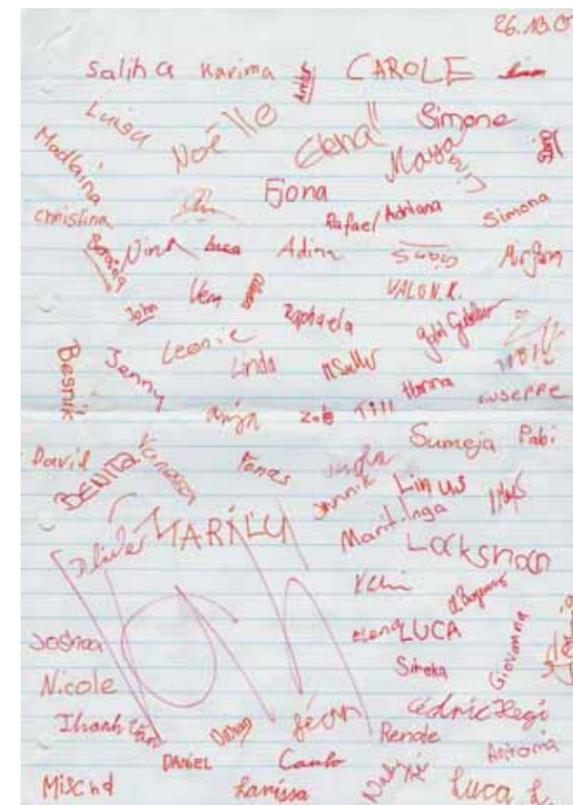


Turnhalle gegen Süden

des Kessels für den zukünftigen Heizwärmebedarf zu gross war, wurde der Ersatz durch eine Holzsnitzelanlage in Betracht gezogen. Mit dem Einbau der Holzsnitzelheizung konnte der MINERGIE-Standard gesamthaft eingehalten werden und für die Sanierung noch MINERGIE-Subventionen bezogen werden. Die bisherigen Räumlichkeiten der Tanks wurden in ein Holzsnitzellager umfunktioniert. Die Stadt Winterthur betreibt etliche Holzsnitzelheizungen mit sehr guten Erfahrungen. Der Verbrauch in der Schulanlage beträgt in den Wintermonaten ca. 24 m³ Schnitzel pro Woche.

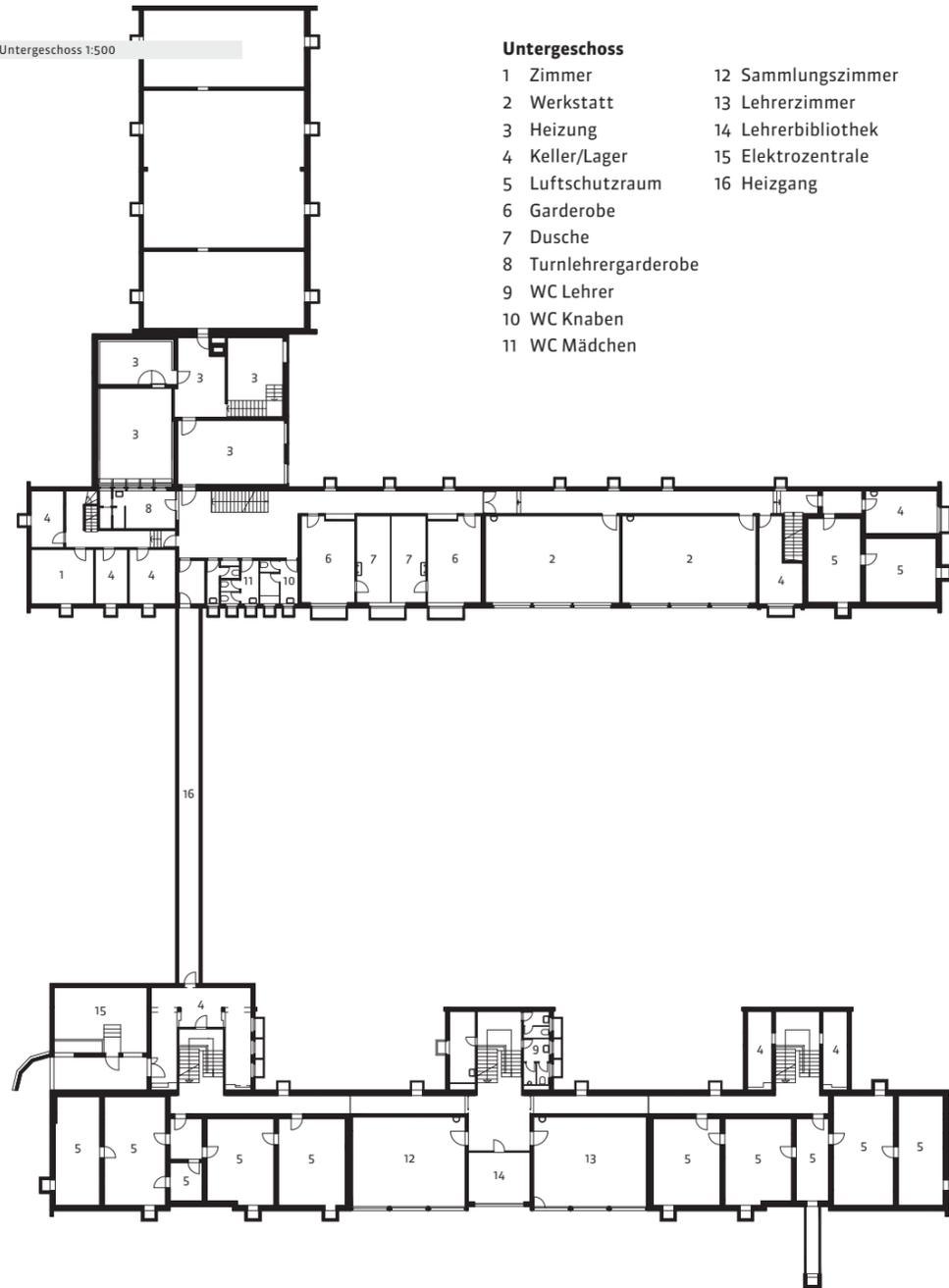
Fazit

Die Sanierung nach MINERGIE-Standard hat eine enorme Reduktion des Heizwärmebedarfs (reduziert um 54%) und des Elektrizitätsverbrauchs der Beleuchtung (reduziert um 65%) gebracht. Die Gebäudehülle weist Dämmstärken von 12 cm bei den Böden, 8 cm an den Brüstungen und 24 cm im Dach auf. Die Fenster sind mit einem Glas-U-Wert von 1.0 W/(m²*K) und einem Kunststoffrandverbund ausgestattet. Die Haustechnik beschränkt sich auf eine Holzsnitzelanlage, um den MINERGIE-Standard zu erreichen. Die Lüfterneuerung aus hygienischen und hygrischen Gründen wird mit einer automatisierten Fensterlüftung gelöst. Eine energetische Sanierung, die einen schonenden, rundum gelungenen Umgang mit den Ressourcen zur Wärmeerzeugung erreicht und einen Beitrag zur Reduzierung des CO₂-Ausstosses leistet.



Blau oder Rot? Das wurde den Schülerinnen und Schülern des Schulhauses Schachen zum direktdemokratischen Anliegen. Sie schickten ihre Initiative mit Unterschriftensammlung ans Amt für Städtebau, denn die Turnhalle sollte in einem warmen rot-orangen Farbton erscheinen. Argumente: Es ist mal was anderes und sieht schöner aus. Dem Wunsch wurde entsprochen und er ist gewiss auch ein Beleg dafür, welch bedeutendes Gestaltungselement Farbe in der Architektur ist.

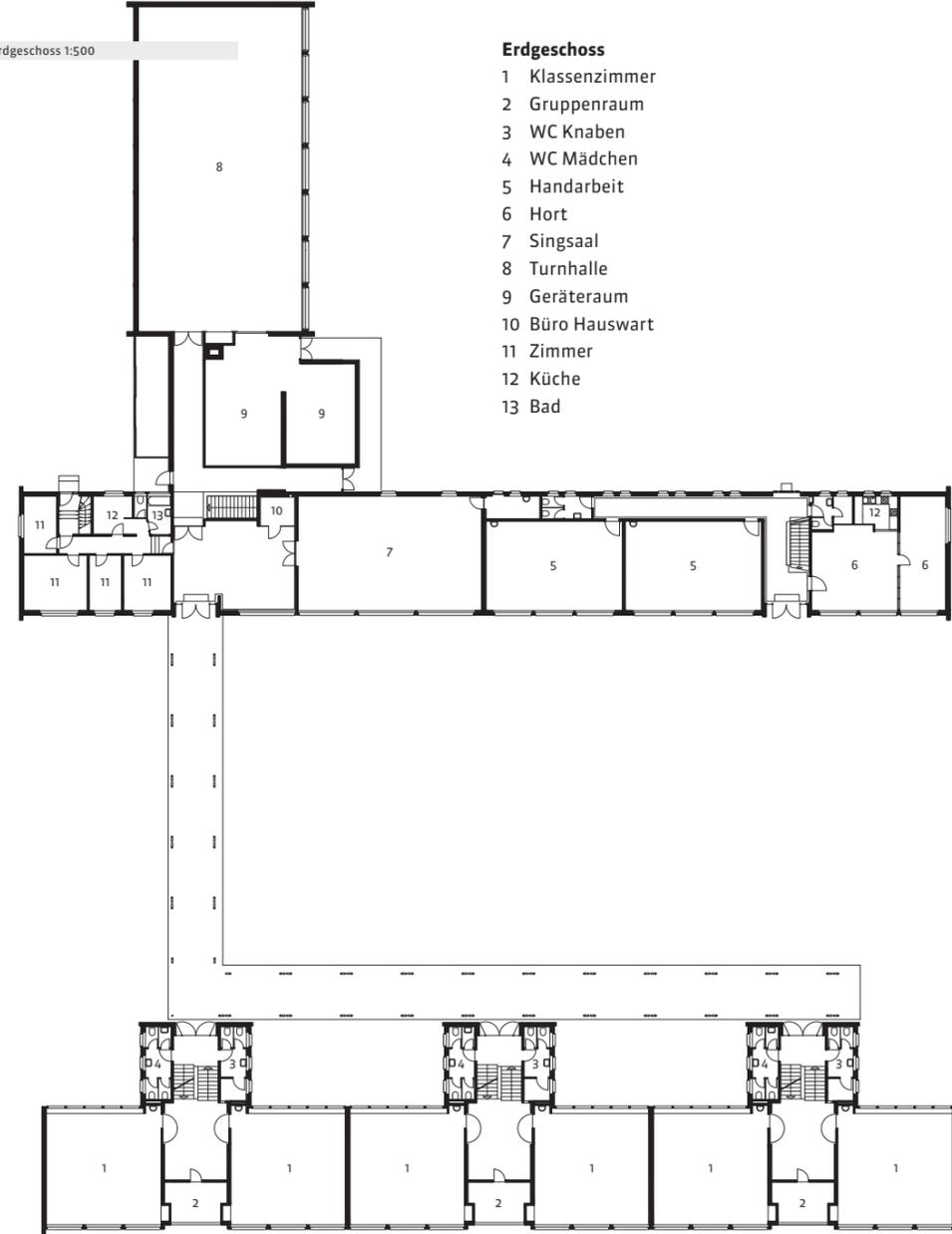
Untergeschoss 1:500



Untergeschoss

- 1 Zimmer
- 2 Werkstatt
- 3 Heizung
- 4 Keller/Lager
- 5 Luftschutzraum
- 6 Garderobe
- 7 Dusche
- 8 Turnlehrergarderobe
- 9 WC Lehrer
- 10 WC Knaben
- 11 WC Mädchen
- 12 Sammlungszimmer
- 13 Lehrerzimmer
- 14 Lehrerbibliothek
- 15 Elektrozentrale
- 16 Heizgang

Erdgeschoss 1:500



Erdgeschoss

- 1 Klassenzimmer
- 2 Gruppenraum
- 3 WC Knaben
- 4 WC Mädchen
- 5 Handarbeit
- 6 Hort
- 7 Singsaal
- 8 Turnhalle
- 9 Geräteraum
- 10 Büro Hauswart
- 11 Zimmer
- 12 Küche
- 13 Bad



Südfassade Spezialtrakt



Nordfassade Spezialtrakt

Schnitt durch Verbindungstrakt



Südfassade Klassentrakt

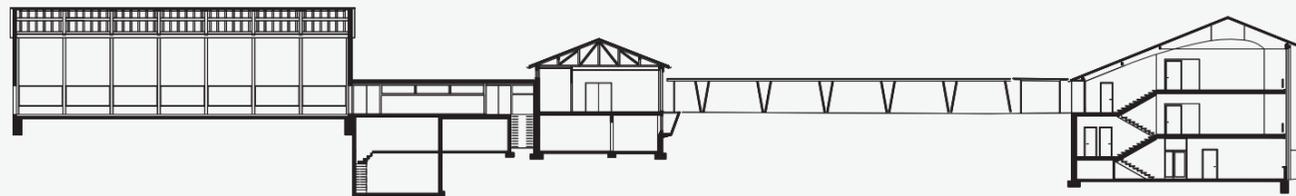
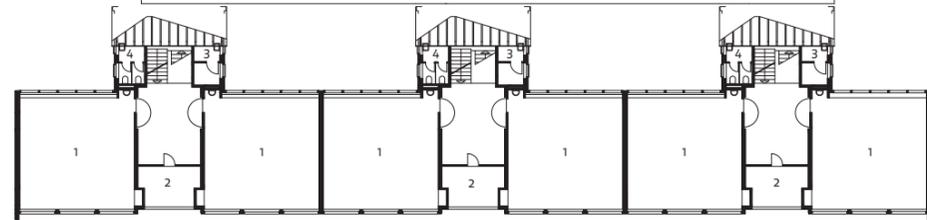


Nordfassade Klassentrakt

Obergeschoss 1:500

Obergeschoss

- 1 Klassenzimmer
- 2 Gruppenraum
- 3 WC Knaben
- 4 WC Mädchen



Querschnitt Turnhalle-Spezialtrakt-Klassentrakt

Projekt- und Bauablauf

22. 03. 2006

Genehmigung des Sanierungskonzepts durch den Stadtrat

12. 05. 2006

Auftragserteilung an Architekt für Projektplanung

02. 10. 2006

Abgabe Kostenvoranschlag

25. 10. 2006

Variante Kostenvoranschlag nach MINERGIE-Standard

12. 12. 2006

Antrag für Minergie-Label und Klimarappen

12. 01. 2007

Projektgenehmigung und Ausgabenfreigabe

24. 01. 2007

Auftragserteilung an Architekt für Realisation

02. 02. 2007

Baueingabe eingereicht

03. 04. 2007

Abschluss Ausschreibungen

08. 05. 2007

Abschluss der Submission

25. 06. 2007

Baubeginn

02. 07. 2007

Erstellen eines Musterzimmers

16. 07. - 17. 08. 2007

Sommerferien, 1. Etappe, Klassentrakt

20. 08. - 05. 10. 2007

Ersatzbau und Heizung

08. 10. - 19. 10. 2007

Herbstferien, 2. Etappe, Spezialraumtrakt

05. 11. - 16. 11. 2007

3. Etappe, Turnhalle

23. 01. 2008

Abnahme der Sanierung

29. 02. 2008

Offizielle Einweihung

Bauherrschaft und Projektausführende

Bauherrschaft

Stadt Winterthur
Departement Schule und Sport
Schulbauten

Projektleitung

Stadt Winterthur
Departement Bau
Hochbauten (Amt für Städtebau)

Architektur und Bauleitung

Bosshard Architekten, Büro für Bauen
Winterthur

Bauingenieur

Ingenieurbüro Wetli
Winterthur

Elektroingenieur

Kurt Bachmann AG
Winterthur

Heizungsingenieur

Schudel + Eberle Engineering AG
Kollbrunn

Bauphysiker

Paul Schellenberg, Dipl. Architekt HTL/FH/STV
Winterthur

Situation 1:5000

